

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-25-28>
УДК 635.152:631.52/.53(571.1/.5)

Угарова С.В.

Агрофирма «СИБИРСКИЙ САД»
Россия, г. Новосибирск, ул. Челюскинцев, 36
E-mail: ugarovasv@mail.ru

Ключевые слова: сибирские условия, методы селекции, биология развития, способы семеноводства.

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Угарова С.В. Особенности селекции и семеноводства редиса в Сибири. Овощи России. 2019;(4):25-28.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-25-28>

Поступила в редакцию: 25.04.2019
Опубликована: 25.08.2019

Svetlana V. Ugarova

Siberian Garden
Cheluskintsev St, 36, Novosibirsk, Russia
E-mail: ugarovasv@mail.ru

Keywords: Siberian conditions, breeding methods, developmental biology, methods of seed breeding.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

For citation: Ugarova S.V. Special aspects of radish selection and its seed breeding in Siberia. Vegetable crops of Russia. 2019;(4):25-28 (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-25-28>

Received: 25.04.2019
Accepted: 25.08.2019

Особенности селекции и семеноводства редиса в Сибири



АННОТАЦИЯ

Актуальность

Адаптивный подход к селекции овощных растений выделяет территорию Сибири по своеобразию общих проявлений климата. Для региона характерным является общая засушливость весны и первой половины лета в сочетании с резкими колебаниями температуры в течение вегетации, короткий безморозный период. Существует и положительный аспект сибирского климата – высокий приход солнечной инсоляции способствует интенсификации фотосинтеза и ускоряет все ростовые процессы, снижая потребность в сумме биологических температур в среднем на 200-300°С.

Материал и методика

Биология развития редиса в сибирских условиях обладает рядом характерных особенностей. Сибирские сорта редиса имеют индивидуальные черты развития культуры с возможностью формирования в этих условиях растений продуктивного и генеративного периодов развития. За время ведения селекционной работы в регионе созданы и репродуцируются 9 сортов редиса. Для их создания использованы методы индивидуального и массового отборов из лучших гибридных комбинаций скрещивания, методы полиплоидии, инбредные линии с возможностью закрепления в потомстве необходимых признаков, в том числе, трансгрессии генов пигментации при закреплении фиолетовой окраски корнеплода редиса.

Результаты

Изучение роста и развития редиса при пересадочном и беспересадочном способе получения семян решает вопросы расширения ареала распространения сортов сибирской селекции. Качественные семена в условиях Сибири можно получить только пересадочным способом, при котором растения проходят все необходимые стадии яровизации, исключая в последующем преждевременное стеблевание.

Special aspects of radish selection and its seed breeding in Siberia

ANNOTATION

Relevance

An adaptive approach to the selection of vegetable plants highlights Siberian region for the distinctness of the general climate manifestations. The region is characterized by the general aridity of spring and the first half of summer combined with the sharp fluctuations of temperature during the growing season, a short frost-free period. And there is a positive aspect of the Siberian climate – the high level of solar insolation contributes to the intensification of photosynthesis and hastens all growth processes, reducing the need for the sum of biological temperatures, on average, by 200-300 degrees.

Methods

The developmental biology of radish in Siberian conditions has a number of characteristic features. Siberian radish cultivars have individual traits of the cropper development with the formation of plant ability of productive and generative time of germination in these conditions. During the period of breeding work in the region, 9 radish cultivars have been created and reproduced with various methods. Among them 5 cultivars have been created with methods of individual and mass selection from the best hybrid combinations of crossing, 2 cultivars with method of polyploidy, 1 cultivar with the method of inbred lines with the ability to fix the necessary characteristics in the generation, 1 cultivar with the use of pigmentation genes transgression when fixing the violet colour of the radish-root.

Results

The study of radish growth and its development with the replanting and direct method of obtaining seeds solves the issues of expanding the distribution range of Siberian selection cultivars. Qualitative seeds can be obtained only with the replanting method in the conditions of Siberia, in which the plants go through all the necessary stages of jarovization, excluding subsequently premature bolting.

Климатические условия Сибири отличаются большим своеобразием и несмотря на огромную протяжённость региона имеют ряд общих характерных особенностей, важнейшие из которых следующие:

- короткий безморозный период, особенно в северных районах;
- общая засушливость климата, нарастающая в основном с севера на юг;

- положительными факторами внешней среды Сибири являются большой приход суммарной солнечной радиации и длинный световой день, что способствует интенсивному фотосинтезу. При этом значительно ускоряется темп развития растений и снижается потребность в сумме биологических температур на 200-300°C в сравнении с европейской частью России [1, 2].

Как отмечает Ерёменко Л.Л. (Новосибирск, 1977), редис – своеобразная культура, которая относится к корнеплодным растениям, но по использованию, методам выращивания и месту в севообороте используется в группе зеленых овощей. Он, являясь растением длинного дня, имеет короткий период вегетации [3]. Эти биологические особенности культуры в сочетании со своеобразием климатических проявлений сибирской территории накладывают индивидуальные требования на сибирские сорта редиса.

Длинный весенний день в Сибири провоцирует у растений редиса преждевременное стремление к образованию цветonoсных побегов, зачастую без образования корнеплода. Это явление выражается более интенсивно, когда сортовые семена получены мало-затратным беспересадочным способом. Культура европейских редисов относится к холодостойким растениям, которые способны переносить кратковременные заморозки до -3...-5°C, но оптимальная температура для формирования хорошего урожая приходится на интервал в 18...20°C [4, 5, 6]. Возвратные холода сибирского климата приводят к увеличению периода вегетации растений в открытом грунте в среднем на 5-10 дней при весеннем сроке посева. Поэтому с самого начала селекционной работы с редисом в Сибири была дана оценка существующих тогда сортов по реакции на перечисленные условия. Методами индивидуального отбора из гибридных популяций лучших сортов российской и иностранной селекции было создано большинство сибирских сортов редиса [7]:

В последующем в селекции стали применять методы индивидуального отбора по линиям самоопыления (сорт Дамский каприз) [8, 9, 13], с использованием знаний генетики наследования фиолетовой окраски коры корнеплода

редиса (сорт Синий иней) [13, 14, 16], а также отбор по косвенным признакам выявления полиплоидных растений по более крупным замыкающим клеткам устьиц нижней стороны листа редиса (сорт Кинг Конг) [10, 11, 12, 14, 15].

Основное семеноводство российских сортов редиса организовано в средней и южной полосе России [6], где плодородие почв, погодные условия дают возможность получения большого объёма семян путем пересадочного и беспересадочного способов. В условиях Сибири также возможно репродуктивное семеноводство редиса этими методами, но существует ряд требований, которые следует выполнять для того, чтобы получать урожай семян в полном объёме. Выращивание редиса, как в продуктивный, так и репродуктивный периоды, напрямую зависит от температурного режима. Следует различать возможности создания оптимальных условий для формирования собственно корнеплода и семенного растения из него.

Для сибирских условий при семеноводстве редиса **пересадочным способом** важным средством создания маточного материала к началу вегетации семенных растений является использование защищённого грунта. Как правило, используют весенние плёночные теплицы и укрытия. Поскольку отправной датой начала вегетации

Сорт	Создатели и оригинаторы сортов	Год внесения в Госреестр	Методы создания
Нет подобных	ЗСОС	1946	Массовый отбор из коллекции
Сибирский 1	ИЦиГ, ЗСОС	1968	Метод экспериментальной полиплоидии
Тогоул	ЗСОС	1991	Метод индивидуального отбора из гибридных популяций лучших сортов
Яхонт	ЗСОС	2000	Метод индивидуального отбора из гибридных популяций лучших сортов
Краса Алтая	ЗСОС	2006	Метод индивидуального отбора из гибридных популяций лучших сортов
Синий иней	Сибирский сад, КФХ Угаровой	2007	Индивидуальный отбор линий сверхдоминантности в F ₁ и трансгрессии по фиолетовой окраске коры корнеплодов в последующих поколениях при участии двух групп генов, отвечающих за пигментацию.
Кинг Конг	Сибирский сад, КФХ Угаровой	2008	Индивидуальный отбор и оценка косвенных признаков плоидности в сорте Сибирский 1
Дамский каприз	Сибирский сад, КФХ Угаровой	2008	Отбор по линиям из сортовой популяции <i>Cherybelle</i>
Белый зефир	ЗСОС	2008	Метод индивидуального отбора из гибридных популяций лучших сортов

Примечание: ЗСОС – Западно-Сибирская овощная опытная станция, г. Барнаул

ИЦиГ – институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск

Агрофирма «Сибирский сад», г. Новосибирск

КФХ Угаровой С.В., г. Барнаул



Синий иней



Дамский каприз



Яхонт



Кинг конг

Таблица 1. Период вегетации и общебиологические требования к условиям развития семенных растений редиса в Западной Сибири
Table 1. Vegetation period and general biological requirements for the development conditions of radish seed plants in Western Siberia

Показатели	Длительность вегетации семенных растений, дней					Сумма
	май	июнь	июль	август	сентябрь	
Число дней вегетации в среднем	31	30	31	31	20	123+30
Фазы развития*	отрастание - ветвление - цветение - формирование и созревание семян					
Среднегодовое количество дней прохождения фазы развития	1-2 V посадка	20 V	1-3 VII	VII – VIII	30 VIII – 5 IX уборка	
Требование к температурному режиму развития**	8...12°C	15...22°C	18...23°C		12,2...18,3°C	2200°C

Примечание: * Фазы развития по Прохорову И.А., 1981; 1988 [20, 21]

** Требования к температурному режиму по Агапову С.П., 1948;

Сазоновой Л.В., 1971; Лудилова В.А., 1987, 2000; Прохорову И.А., 1981 [4, 5, 6, 18, 19]

семенников редиса является первая декада мая, то посев семян редиса следует проводить в начале апреля.

Возделывание редиса в теплице сопряжено с повышенной требовательностью культуры к условиям освещённости и непереносимостью высокой температуры. Зачастую невыполнение этих требований приводит к тому, что растения любого сорта просто не формируют корнеплоды или начинают переходить к стеблеванию, минуя стадию образования продуктивного органа.

Для получения корнеплодов высокого товарного качества необходимо до начала образования настоящих листьев сформировать определённую густоту стояния растений, проводить умеренный полив посевов и усиленную вентиляцию теплицы. Ведущим фактором для регулирования служит температура [3, 4, 8]. Посев нельзя проводить до срока прогревания грунта на глубину 6-8 см до 8°C, а затем следовать следующему температурному режиму воздуха:

- до появления всходов температура воздуха должна быть 18...20 °C;
- при появлении всходов необходимо резкое снижение температуры до 6...8°C в сочетании с активным вентилированием;
- от фазы семядолей до начала образования корнеплода – 8...10°C;
- в период формирования корнеплода в пасмурную погоду 12...14°C, в солнечную – 16...18°C.

Перед посадкой маточники редиса выдерживают 3-5 суток в прохладном помещении при низких положительных температурах. Таким образом выращенные маточные корнеплоды редиса за период роста дважды проходят стадию яровизации: в фазе семядолей в теплице и после формирования корнеплода перед высадкой маточников на постоянное место. От этого зависит качество семян: выращенные пересадочным способом, прошедшие все стадии яровизации растения дают семена, которые, в свою очередь, формируют растения не склонные к преждевременному образованию семенного куста. Биология развития семенного растения редиса в Сибири представлена в таблице:

Для нормального формирования семенного растения и созревания семян в соответствии с требованием биологии культуры редиса необходимо около 2200°C при периоде вегетации в 123 дня. Семенные растения редиса характеризуются I типом ветвления, по Волковой А.А. (1960), основой которого является наличие выраженного центрального побега, от которого отходят последующие побеги ветвления [17]. Отличительной чертой этого типа является верхнее расположение побегов первого, второго и последующих порядков. Такой тип формирования семенного растения позволяет обеспечить равномерное созревание семян по порядку ветвления в сибирских усло-

виях. Следует отметить, что семенники редиса, сформированные пересадочным способом, ветвятся ограниченно, и к концу августа наступает период созревания и уборки семян. Повышенная влажность в этот период в сочетании с понижением температуры способна вызвать вторичный рост семенного растения, и это, в свою очередь, ухудшает качество получаемых семян. Нерастрескиваемость стручков семенных растений редиса позволяет заранее провести их массовую срезку и дает возможность дозаривания семян в валках.

Беспересадочный способ семеноводства редиса применяется только для получения семян, используемых для последующего выращивания редиса на продовольственные цели. В условиях Сибири этот способ сопряжен с риском получения семян с низкими посевными качествами, имеющими повышенную способность к стрелкованию в провоцирующих условиях. Для семенных растений редиса при этом способе получения семян характерен неограниченный вегетативный рост и развитие, в то же время при посеве в неблагоприятных условиях мая растения могут в течение этого периода оставаться в фазе семядолей, не развиваясь. Например, так получилось в 2010 году при беспересадочном способе получения семян редиса сорта Дамский каприз (табл. 2) – в год с самыми неблагоприятными условиями,

Таблица 2. Рост и развитие растений редиса при пересадочном и беспересадочном способе получения семян в Западной Сибири (сорт Дамский каприз)

Table 2. Growth and development of radish plants in the transfer and direct farming seeds in Western Siberia (cv. Damskiy kapriz)

	Пересадочный способ выращивания				Беспересадочный способ выращивания			
	годы			Среднее	годы			Среднее
	2010	2012	2013		2010	2012	2015	
Дата посева	07.04	08.04	05.04	7.04	02.05	30.04	03.05	02.05
Дата посадки	08.05	10.05	09.05	09.05	-	-	-	-
Дата ветвления	10-15.06	12-18.06	12-15.06	10-15.06	20-25.06	18-22.06	15-22.06	18-22.06
Дата цветения	10-12.07	03-08.07	05-07.07	05-07.07	15-25.07	10-15.07	15-18.07	12-16.07
Дата созревания	05.09	20.08	25.08	25.08	20.09	05.09	01-05.09	05-10.09
Длительность вегетации, дней	148	130	137	138	135	123	121	126
Сумма активных температур за период, °C	2143	2687	2234	2355	2143	2687	2484	2438
Масса семян, г	14,0	14,5	14,8	14,4	12,8	14,0	13,2	13,3
Урожайность семян, ц/га	5,6	7,8	7,0	6,8	4,5	6,0	6,2	5,6
Всхожесть семян, %	80	89	85	85	68	80	78	75

когда сумма активных температур составила 2143°C при среднемноголетней величине в 2315,7°C. Это обстоятельство привело к увеличению продолжительности вегетации растений почти на две недели, снижению урожайности семян и ухудшению их посевных качеств (масса семян и всхожесть). Аналогичная тенденция в виде увеличения продолжительности вегетации семенных растений в 2010 году отмечена и для пересадочных растений сорта.

Следует отметить, что недостаток тепла весной, несмотря на так называемое «глобальное потепление», случается в сибирских условиях примерно в 50% случаев.

Использование адаптационного потенциала сортов растений сибирских территорий в селекционно-семеноводческой практике позволяет более полно решать вопросы обеспечения местного населения овощной продукцией.



Недозрелость семян при пересадочном способе получения, 2010 год



Полноценные семена пересадочного способа получения, 2010 год

Об авторе:

Угарова Светлана Викторовна – доктор с.-х. наук, селекционер, глава КФХ

About the author:

Svetlana V. Ugarova – doctor of agricultural sciences, breeder, head of peasant farm

Литература

1. Сиягин И.И. Применение удобрений в Сибири / И.И. Сиягин, Н.Я. Кузнецов. – М.: Колос, 1979. – 370 с.
2. Алмазов Б.Н. Почвенно-климатические условия Западно-Сибирской овощектарной селекционной опытной станции / Б.Н. Алмазов, В.Ю. Жуков // Науч. тр. ЗСОС. – Барнаул, 1972. – С.7-11.
3. Еременко Л.Л. Морфобиологическая изменчивость овощных растений (в связи с условиями выращивания) / Л.Л. Еременко, Е.Г. Гринберг. – Новосибирск: Наука, 1977. – 298 с.
4. Агапов С.П. Редис и редька / Руководство по апробации сельскохозяйственных культур. – М.; Л., 1948. – Т. V: Овощные культуры и кормовые корнеплоды. – С.571-588.
5. Красочкин В.Т. Корнеплодные растения / В.Т. Красочкин, Б.И. Сечкарёв, Л.В. Сазонова, Л.И. Левандовская // Культурная флора СССР, т. XIX, Л., 1971. – 278 с.
6. Сазонова Л.В. Корнеплодные растения: морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька / Л.В. Сазонова, Э.А. Власова. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 296 с.
7. Gossort.com
8. Гринберг Е.Г. Свёкла, морковь, редис / Е.Г. Гринберг, А.А. Романцова, Г.К. Машьянова // Западно-Сибирское книжное издательство: 1977, Новосибирск. – 80 с.
9. Кириллова Г.А. Генетика редиса / Г.А. Кириллова, Д. Нарсинха // Генетика культурных растений: Зернобобовые, овощные, бахчевые. ВАСХНИЛ. – Л.: Агропромиздат, ЛО, 1990. – С.215-239.
10. Лутков А.Н., Раджабли Е.П. Полиплоидия и перспективы её использования в селекции сельскохозяйственных растений / А.Н. Лутков, Е.П. Раджабли // Практические задачи генетики в сельском хозяйстве. М. Наука, 1971. – С.149-168.
11. Лутков А.Н. Экспериментальная полиплоидия в селекции растений, Новосибирск, 1966. – С.35-42.
12. Савосский И.П. Экспериментальная полиплоидия в селекции редиса / И.П. Савосский, В.Д. Рудь // Экспериментальная полиплоидия в селекции растений – Наука, Новосибирск, 1966. – С.201-210.
13. Макарова Г.А. Методология прогнозирования трансгрессий по хозяйственно-ценным признакам растений / Г.А. Макарова, Г.В. Мирская, А.А. Кочетов, Н.Г. Синявина, В.А. Драгавцев // Методические рекомендации. – РАСХН: агрофизический НИИ, СПб, 2009. – 54 с.
14. Угарова С.В. Комбинируемость сортов редиса // Основные направления исследований и перспективы развития овощеводства в Приморском крае. Артём, 1990. – С.13-15.
15. Угарова С.В. Состояние и тенденции развития селекции столовых корнеплодов в Западной Сибири / С.В. Угарова // Сиб. вестник с.-х. науки. – 1995. – №3-4. – С.123-128.
16. Угарова С.В., Зеленин А.В. Селекционное использование генетически сложного наследуемого признака фиолетовой окраски корнеплодов редиса. Овощи России. 2017;(4):66-69. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-4-66-69>
17. Волкова А.А. Строение семенников двулетних овощных культур и зависимость между признаками первого и второго года жизни / А.А. Волкова // Известия ТСХА. – М., 1960. – Вып. 6. – С.30-43.
18. Лудиллов В.А. Семеноводство овощных и бахчевых культур / В.А. Лудиллов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
19. Лудиллов В.А. Семеноводство овощных и бахчевых культур / В.А. Лудиллов. – М.: Глобус, 2000. – 248 с.
20. Прохоров И.А. Селекция и семеноводство овощных культур / И.А. Прохоров, А.В. Крючков, В.А. Комиссаров. – М.: Колос, 1981. – 448 с.
21. Прохоров И.А. Практикум по селекции и семеноводству овощных и плодовых культур / И.А. Прохоров, С.П. Потанов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 8 с.

References

1. Sinyagin I.I. Application of fertilizers in Siberia / I.I. Sinyagin, N.Ya. Kuznetsov. – M.: Kolos, 1979. – 370 p. (In Russ.)
2. Diamonds B.N. Soil and climatic conditions of the West-Siberian vegetable-potato breeding experimental station / B.N. Almazov, V.Yu. Zhukov // Barnaul, 1972. – P.7-11. (In Russ.)
3. Eremenko L.L. Morphophysiological variability of vegetable plants (due to growing conditions) / L.L. Yermenko, E.G. Greenberg. – Novosibirsk: Science, 1977. – 298 p. (In Russ.)
4. Agapov S.P. Radish and radish / Guide to testing crops. – M.; L., 1948. – P.571-588. (In Russ.)
5. Krasochkin V.T. Root plants / V.T. Krasochkin, B.I. Sechkarev, L.V. Sazonov, L.I. Levandovskaya // Cultural flora of the USSR, t.XIX, L., 1971. – 278 p. (In Russ.)
6. Sazonova L.V. Root plants: carrots, celery, parsley, parsnip, radishes, radish / L.V. Sazonova, E.A. Vlasov. – L.: Agropromizdat, 1990. – 296 p. (In Russ.)
7. Gossort.com
8. Greenberg E.G. Beets, carrots, radishes / E.G. Greenberg, A.A. Romantsova, G.K. Mashyanov // West Siberian Book Publishing: 1977, Novosibirsk. – 80 p. (In Russ.)
9. Kirillova G.A. Radish genetics / G.A. Kirillova, D. Narsingha // Genetics of cultivated plants: Leguminous, vegetable, melon. VASKHNIL. – L.: Agropromizdat, LO, 1990. – P.215-239. (In Russ.)
10. Lutkov A.N., Rajabli E.P. Polyploidy and prospects for its use in the selection of agricultural plants // Practical problems of genetics in agriculture. M. Science, 1971. – P.149-168. (In Russ.)
11. Lutkov A.N. Experimental polyploidy in plant breeding, Novosibirsk, 1966. – P.35-42. (In Russ.)
12. Savoskin I.P. Experimental polyploidy in radish breeding / I.P. Savoskin, V.D. Rud // Experimental polyploidy in plant breeding. – Science, Novosibirsk, 1966. – P.201-210. (In Russ.)
13. Makarova G.A. Methodology for predicting transgressions on economically valuable plant characteristics / G.A. Makarova, G.V. Mirskaya, A.A. Kochetov, N.G. Sinyavina, V.A. Drahavtsev // Methodical recommendations. – RAAS: Agrophysical Research Institute, St. Petersburg, 2009. – 54 p. (In Russ.)
14. Ugarova S.V. Combinability of radish varieties // Main areas of research and prospects for the development of vegetable growing in the Primorsky Krai. Artem, 1990. – P.13-15. (In Russ.)
15. Ugarova, S.V. State and development trends of the selection of table root vegetables in Western Siberia / Siberian Bulletin of Agricultural Science. – 1995. – №3-4. – P.123-128. (In Russ.)
16. Ugarova S.V., Zelenin A.V. The use the genetically difficultly inherited trait of purple root color in breeding program for the complicated trait in radish. Vegetable crops of Russia. 2017;(4):66-69. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-4-66-69>
17. Volkova A.A. The structure of the testes of biennial vegetable crops and the relationship between the signs of the first and second year of life / A.A. Volkova // Proceedings of the TAA. – M., 1960. – Vol. 6. – P.30-43. (In Russ.)
18. Ludilov V.A. Seed production of vegetables and melons / V.A. Ludilov. – M.: Agropromizdat, 1987. – 224 p. (In Russ.)
19. Ludilov V.A. Seed production of vegetables and melons / V.A. Ludilov. – M.: Globus, 2000. – 248 p. (In Russ.)
20. Prokhorov I.A. Selection and seed production of vegetable crops / I.A. Prokhorov, A.V. Kryuchkov, V.A. Comissarov. – M.: Kolos, 1981. – 448 p. (In Russ.)
21. Prokhorov I.A. Workshop on plant breeding and seed production of vegetable and fruit crops / I.A. Prokhorov, S.P. Potapov. – M.: Agropromizdat, 1988. – 8 p. (In Russ.)